

今回は「理科好き」な子ども達を育てるために阪神昆陽高等学校・阪神昆陽特別支援学校の先生方が取組んでおられる実験講座について、同校の尾原周治校長先生にご紹介いただきました。また、今号より6回のシリーズで教育研修所実習教員講座での恒例企画「理科室拝見」のまとめを掲載いたします。多くの学校の理科室を訪ね取材した、実習教員によるさまざまな工夫や技の数々をご覧ください。その他、神戸支部実習教員研修会「顕微鏡のメンテナンスについて」の報告、昨年度の研修会や講座において実習教員から出た質問の中から、パーセント濃度での試薬調製についてなども取上げています。

= 「理科好き」な子どもたちを育てる =

阪神昆陽高校・阪神昆陽特別支援学校では両校の理科教員と科学部の生徒が中心となり、伊丹市が主催する小学生の理科実験教室「ガリレオくらぶ」（このガリレオくらぶは競争率7倍の狭き門である）や近隣の池尻小学校が行っている土曜寺子屋教室に協力している。また、平成28年度は県の「サイエンス・トライやる事業」で、伊丹市、川西市、西宮市の小学校の教員向けの観察・実験実技研修を行った。

このような取組を行うことによって、自然科学への好奇心を育て、「理科好き」な子どもたちを育成しようと体験的な学習活動を行っている。また、実験の苦手な小学校の先生たちに身近な素

材を使った簡単な導入実験を体験してもらうことによって、先生方の苦手意識を払拭してもらおうとした。

以下は実際に行った実験の一端を紹介する。

1 電流の作る磁場

（パスカル電線の利用）

パスカル電線（パスカル電線で検索）を入手し、電流の作る磁場について様々な実験を行った。このパスカル電線は電源装置で流す電流の10倍がこの電線に流れ、大電流を流すことなく安全に電流がつくる磁界などを観察することができ



初めて理科実験を担当される

皆さんへ！！

○実験準備、薬品取扱い等について

⇒『理科実習助手のための実験準備マニュアル
改定版』、『NETWORK』をみる

実習教員部会が作成した『…マニュアル 改定版』には、実習教員の仕事に必要な実験準備、試薬の保管や調製など様々な仕事の注意点や工夫が載っています。各校にCD版が配付・保管されていますので参考になさってください。またHPからも『…マニュアル』、情報誌『NETWORK』バックナンバー、研修講座「実験紹介」のまとめ等がご覧になれます。

実験準備マニュアルで検索ください。

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/toppage.htm>

○スキルアップ、実習教員間の交流のために

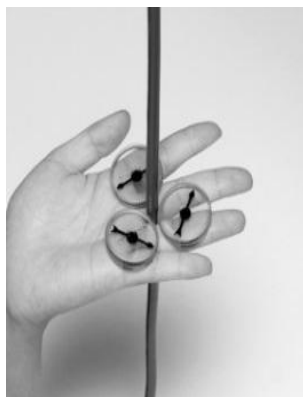
⇒ 研修会に参加する

今年度の県立教育研修所「実習教員のための観察・実験講座」は11月6日(月)です(本誌5ページ参照)。科学部会各支部の研修会にもご参加ください。

る。また、様々な実験で導線からの方位磁針までの距離、電流の大きさや向き、導線のかたちを変えて磁界の向きや大きさを観察することができる。大電流を流すことなく、安全にフレミングの法則や右手の法則、右ねじの法則など電磁気に関する法則を実際に見せることができる。

また、この電線を使った実験として、CDラジカセを改造して、スピーカーに流れる音

声電流を外部に取り出し、パ
スカル電線に音声電流を流し、
紙コップに磁石を入れたもの
にパスカル電線を巻き付け
ると簡単なスピーカーが完成す
る。その他このパスカル電線
を使って様々な電流が作る磁
場について紹介した。



<http://www.eonet.ne.jp/~sugicon/gogo/10s-cable/outline/outline.html>

2 簡易版「粉じん爆発」

小麦粉などで演示実験をされている例があるが、粉砂糖を使った「粉じん爆発」は比較的に安全に行え、後の匂いも粉砂糖の燃える匂いなので、綿菓子を連想してしまい、生徒にはうけが良かった。この実験は現常盤大学 栗岡誠司教授に教えてもらったものである。

シリコンゴムチューブに漏斗を取り付け、この中に「泣かない粉糖」(株徳蔵)を入れ、チューブをくわえ、ライターの火を近づけながら、息を長く吹き続ける。大きな火柱を上げることができるので、演示実験としては非常にインパクトがある。



このほかにも様々な実験を行ったが、小学生の感想では「楽しかった」「もっとやってみたい」等、科学的好奇心を刺激することができたのではないと思う。実験を行う際に必ず気をつけているのが、発達段階に応じた説明をすることである。これを実施しないと、科学的思考を伴わないものになってしまう。教員向けの研修会では、小学校の先生方は最初はあまりやる気のない顔をしていたものが、実験を紹介して実際に経験をしていくうちに、眼の色が変わっていくのが感じ取れました。先生方は理科が苦手なのではなく、今まであまり実験を経験してないんだと思った。こういう取組は今後とも続けていきたいと思う。

蛇足ではあるが、阪神昆陽両校の理科教員は自分たちのことをいろいろなところで出前授業をしているので「阪神昆陽一座」と呼んでいる。

(阪神昆陽高等学校・阪神昆陽特別支援学校 校長 尾原周治)

✎ 平成 28 年度兵庫県高等学校教育研究会科学部会 ✎
神戸地区実習教員研修会報告

- 日時：平成 28 年 12 月 7 日（水）13:00～16:30
- 場所：兵庫県立神戸鈴蘭台高等学校生物実験室
- 参加人数：19 名
- 内容：「顕微鏡のメンテナンスについて」講義・実習
- 講師：甲南大学名誉教授 道之前 允直氏



1. レジューメに従ってパワーポイントにて講義

- ・顕微鏡の各名称確認。
- ・顕微鏡の光路図確認（対物レンズが命！）。
- ・採光は平面鏡で（接眼レンズを外し覗きながら光源の蛍光管が見える位置に鏡を動かす。対物レンズは低倍率）。
- ・キムタオルを敷きその上で作業をする（機の汚れ・湿気を防ぐ、クッションにもなる）
- ・顕微鏡トラブルシューティングをチェックする。
- ・メンテナンス 5 つ道具
 - (1)キムワイブ 4 分の 1 に切ったもの（レンズペーパーは固い）
 - (2)ほこり除去用ブローア、小筆（洗剤で洗い、洗浄液で洗浄し脱脂する）
 - (3)竹ぐし、先を削った楊箸
 - (4)無水エタノール：エーテル（7:3）洗浄液（石油ベンジンも可）
（無水エタノールは水を吸収するので開封したてのものを。中国製顕微鏡は混合液で拭くと塗料が溶ける場合がある。引火に注意。）
 - (5)ルーペ（接眼レンズでもよい）

2. 実習

- ・ルーペで汚れを確認し（接眼・対物レンズ、コンデンサー、フィルター）やさしくなでるように拭いていく。
- ・竹ぐし等の先がペーパーの外に出るとレンズを傷つけるので注意。レンズ以外は手拭きで。
- ・レンズは内から外へ「の」字を書くように拭く。
- ・拭きとった汚れが再び付かないようにペーパーを交換しながら拭く。
- ・カビが付いている場合は、唾液で拭いた後(唾液中の酵素でカビをとることができる)アルコールで拭いてみる。
- ・酢酸カーミンが付いている場合は、綿棒に酢酸原液を付けて拭き、その後水洗いしアルコールで拭く。
- ・メカニカルステージが汚れている場合は、ピカール（仏壇磨き）で磨き洗浄液で拭く。
- ・油をさす場合はミシン油を使う（サビ取りの潤滑スプレーなどは、研磨剤が入っているので使用しない）。



以上の点に気をつけながら、それぞれが 1～2 台の顕微鏡をクリーンアップする実習を行った。

※ メンテナンス方法はオリンパスの URL から見ることができる
（研修会担当：県立夢野台高等学校 前田純子、県立伊川谷高等学校 梶村美登里）

昨年度の情報交換より

平成 28 年度は実習教員部会の第 3 回目の総会・研修会が開催されました(次回は平成 30 年度開催の予定)。また、教育研修所での実習教員講座や支部研修会など、いずれも一人で仕事をすることが多い実習教員にとっては貴重な情報交換の場となりました。ここでは、その中の話題から試薬の濃度について取上げます。

？パーセント(%)濃度溶液はどのように作っていますか？

%濃度とは…溶液全体に対して溶けている溶質の割合を百分率で表したものです。

溶液の全質量に対する溶質の質量を表わす→ 質量パーセント $w/w\%$ と表示

溶液の全体積に対する溶質の体積を表わす→ 体積パーセント $v/v\%$ または $vol\%$ と表示

全体積に対する溶質の質量→ $w/v\%$ と表示 全質量に対する溶質の体積→ $v/w\%$ と表示

市販のオキシドールは $2.5\sim 3.5w/v\%$ と表示されています。この表示によれば、オキシドール(3%過酸化水素水)には 100ml 中に約 3g の過酸化水素が含まれるということになります。

今回の疑問は…「10%の食塩水を作る時、食塩を 10g 量り、水(密度 1 と考え)を加え 100ml にするのは間違っていますか？」というものでした。この場合 10%の w/v 水溶液を調製したことになります。一般的に%濃度の溶液というと w/w を指示することが多いので、10g の食塩を 90g (または 90ml) の水に溶かす方が“より正しい”といえます。しかし、何校かの実習教員にお伺いすると「 $w/v\%$ で作っている」という方もかなりおられました。 w/w で調整しておられる方を含め「%濃度の試薬を使用している時点で、厳密な実験ではない」と判断でき、「およその濃度のもので実験に支障ない」とする意見が大半でした。まず、どの程度の精度の溶液が必要な実験なのか、実験の内容を考えて調製してください。%濃度溶液の調製については、『改訂版理科実習助手のための実験準備マニュアル 一般編』を参考にしてください。

%濃度溶液調製に注意が必要な場合

- ・エタノールと水の混合 — 混合時に体積が減る。
- ・水和物 — 結晶中に水を含んでおり、試薬を溶かした際に水分が多くなる($CuSO_4 \cdot 5H_2O$ など)
- ・液体試薬は含有濃度に注意する — ホムリン(35% ホムアルデヒド)の場合なら、作るのは〇%のホムリンなのか〇%のホムアルデヒドなのかを確認、など

消毒用アルコールについて

市販の消毒用アルコールには $76.9\sim 81.4v/v\%$ の表示があります(商品により差あり)。諸説ありますが、最も殺菌効果があるエタノール濃度は $70\sim 80w/w\%$ で、濃すぎても薄すぎても効果が低いとされています。日本薬局方(医薬品の規格基準書)では“エタノール 830ml に水を加え 1000ml にする”とあります。

？1mol/L の塩酸は劇物？

塩酸や硫酸など劇物を希釈した場合の保管場所についての質問もでした。保健所から調製した試薬も薬品庫に保管するようにと指導された学校もあるようです。劇毒物として分類される試薬でも、濃度が低い場合は一般試薬として扱われる場合があります。「毒物及び劇物取締法」の「毒物及び劇物指定例」で塩化水素や硫酸は 10%以下を含有する物は劇物からのぞくことになっています。塩酸は塩化水素 $35\sim 37\%$ なので $3mol/L$ では約 9%なので劇物ではありません。硫酸は一般に購入されるものは 97%なので $2mol/L$ では約 11%で劇物になります。その他の試薬についても、薬品カタログや「安全データシート(SDS)」で調べてみてください。

「理科実習助手のための実験準備マニュアル」、「ネットワーク」のバックナンバー、「実験紹介」についてご覧になりたい方は兵庫県高等学校教育研究会科学部会 理科実習教員部会HP

<http://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/toppage.htm>

または、“実験準備マニュアル”で検索できます。

「NETWORK」に関する問合せ先は

県立北須磨高等学校 笠置りか TEL(078)792-7661 FAX(078)792-7662

県立教育研修所主催

＊ 実習教員講座「実習教員のための観察・実験講座」へのお誘い ＊

⇒ 11月6日(月)開催 ⇒

県立教育研修所では、毎年実習教員のためのスキルアップ講座が開講されます。見学や実験実習・講義などが実施され、実習教員による発表や協議も活発におこなわれています。今年度の講座は11月6日(月)開催です。5月の「一括募集」期間終了後も、定員に空きがある限りは参加を申し込むことができます。個別に公文書は届きませんが、原則として「出張」で参加できます(管理職とご相談ください)。申し込み方法等は、各校に配布済の冊子「現職教職員研修 受講者募集のしおり」または県立教育研修所の Web ページでご確認ください。

(<http://www.hyogo-c.ed.jp/kenshusho/> 講座番号 296151)

研修内容は・・・

今年度も午前に理科に関する講演・講座と ICT 講座などをおこないます。

午後は毎年、実習教員による発表や協議の時間です。

☆「理科室拝見」いろいろな学校の理科室における工夫を映像で取上げます(本誌最終ページをご覧ください)。

☆「実験紹介・協議」⇒今回は「顕微鏡観察の材料と手法」がテーマです。顕微鏡を使った実験で使用する様々な材料について、どの学校でも使用される代表的なものや、この機会に観察したい珍しい材料、実験に取り入れてみたい材料や手法について、実習をおこないつつ、各校での工夫の発表や情報交換をします。

(6月にお送りした「実験紹介」に関するアンケートへのご協力もお願いいたします。)

☆ その他、実験準備や片付け、薬品の管理など実際の仕事に即した疑問や日々の工夫を情報交換する貴重な機会です。

どうぞご参加ください!!

- 昨年度の講座内容は科学部会会誌に掲載されています。実習教員部会の HP からは今までの「実験紹介」の内容、昨年度おこなった“岩石と鉱物の世界”の実習内容や資料、アンケート「地学基礎、科学と人間生活、その他の実験」でおこなわれる実験に関する報告などご覧いただけます。

実験準備マニュアルで検索

申込み方法

☆Web 申込みです。神戸市立、私学(「自由研修」で参加)は申し込み方法が異なります。

- ① Web ページから「受講願(Excel ファイル)」をダウンロードする。
- ② パスワード(「…しおり」に記載)を入力しデータを開く。
- ③ 指示に従い、「データ入力票」に入力する。
- ④ 「受講願」をいったん印刷し、管理職に参加を申し出て承認を受ける(「受講願(Excel ファイル)」は一旦 PC に保存しておく)。
- ⑤ 「データ入力票」の「管理職承認欄」にチェックをいれ、提出日を入力する。表示されるメールアドレスに「受講願」を送信する。
- ⑥ 研修所からの確認通知、受講決定通知が送信される。

(送信がない場合は研修所に問合せる → 企画調査課 TEL0795-42-3101)

- 兵庫県高等学校教育研究会科学部会にもぜひご入会ください。
- 実習教員向け研修会その他、科学部会各支部の研修会、研究発表大会もあります

理科室拝見!

平成12年度から始まった「理科室拝見」。県内の高等学校の理科室で実習教員が見つけた何気ない工夫を紹介する企画です。これまで紹介した中から項目ごとにピックアップし、全6回の特集で紹介します。

<第1回> ちょっとひと工夫&手作りのモノ

●薬品・試験管は色ラベルで区別

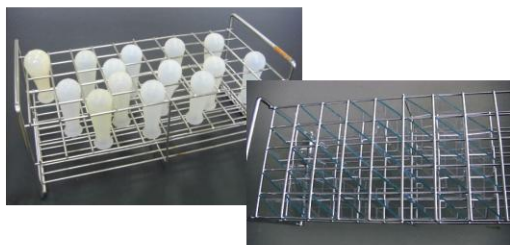
試験管の口に、薬品と同じ色のテープを巻く。

色覚特性のある生徒への配慮としては、明度・彩度・記号等の工夫が必要。



●乾燥に試験管立てを利用

スライドガラスが斜めにピッタリと並びます。



●流しの工夫(カゴの設置場所等)

スポンジや試験管ブラシ、洗剤を置く

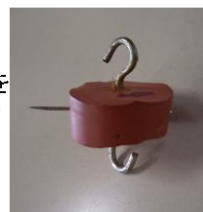


●メモリを読みやすくする工夫

メモリ付試験管に黒いゴムを入れる

←

針を付けたゴムをバネにつける→



●ろ紙の箱を利用

ろ紙の空き箱に1/4、1/8に切ったろ紙や薬包紙を入れておく。



●使用した薬品は……

カゴ(劇毒物・一般)に戻し、使用控えに記録。計量後、薬品庫に戻す。



●ホワイトボードに1ヶ月分の予約可能



●班ごとの実験セットをワゴンで用意

種類の違う実験が連続しても、簡単に入替できる。



●手作りビュレット台



●実験準備はカフェテリア方式

生徒が必要な物をバットにとっていく方式

